

シリアル通信マニュアル

コマンドリファレンス

アリス株式会社 Ver.1.0

【免責事項】

- この通信マニュアルは弊社が販売している LX-224HV、LX-16A 専用で作成したものです。その他の製品には使用できませんので、ご注意ください。
- このコマンドリファレンスは参考資料として公開されるものです。ご利用の際は、ご自身の責任でご使用頂きますようお願いいたします。ご使用になって結果について一切責任負いません、ご理解とご了承をお願い申し上げます。
- 誤字脱字不備などについて、弊社までお申し出ください。

1、シリアル通信

シリアル信号では、コントロールボード側の出力と接続される機器は、1対多数の接続が出来ます。サーボモーターに 0~253(計 254 個)の ID を割り当てることが出来ます。その割り当てた ID に対し通信が出来ます。ひとつのラインに複数のサーボを接続する方法をマルチドロップもしくはデジーチェーン接続と言います。

仕様上は 254 個の ID を使用することが出来ますが、ひとつのラインに接続できるサーボの数は、供給電力量などの影響を受けます。また、コントロールボード側の対応も必要になります。

2、通信方式

通信方式は UART です。

通信速度を 115200bps に設定してください。

通信端 UART と接続するコントロールボードは図1の回路をご用意ください。

プルアップ抵抗:10k オーム

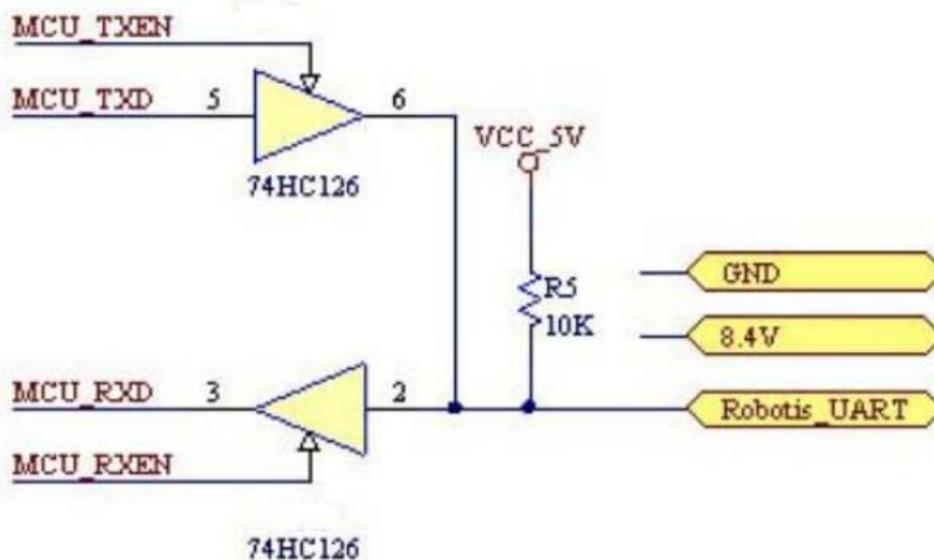


図 1

3、フレームフォーマット

シリアル通信に使用するフレームフォーマットについて表1に示します。

表1. フレームフォーマット

Header1	Header2	ID	長さ	コマンド	パラメータ	チェックサム
0x55	0x55	0~254	Length	Cmd	Prm 1...Prm N.	Checksum

●開始コードについて

最初に 0x55 のスタートビットを 2 回送信します。

●ID について

1、各サーボの ID 番号です。ID 番号は 0(0x00) ~ 253(0xFD)の間です。

2、254 (0xFE)は ブロードキャスト(Broadcast) ID です。

サーボ ID が不確定時、ブロードキャスト ID で調整します。詳細は6章の No.8 SERVO_ID_READ の内容をご参照ください。

●ビット長について

データのビット長さです。計算式 $Length = \text{number of Parameters} + 3$
(Header1 ~ チェックサム)

●コマンド

サーボに送信するコマンドです。

●パラメータ

コマンド以外の内容です。

●チェックサム

通信中にパケットが破損していないか確認するために使用します。チェックサムは次の式に従って計算されます。

$$\text{Checksum} = \sim (\text{ID} + \text{Length} + \text{Cmd} + \text{Prm1} + \dots + \text{Prm N})$$

計算結果は 255(0xFF)より大きい場合は、下位ビットのみを使用してください。

例

ID=1(0x01), Length=5(0x05), Instruction=3(0x03), Parameter1=12(0x0C), Parameter2=100(0x64),
Parameter3=170(0xAA)

$$\text{Checksum} = \sim (\text{ID} + \text{Length} + \text{Instruction} + \text{Parameter1} + \dots + \text{Parameter 3})$$

$$= \sim [0x01 + 0x05 + 0x03 + 0x0C + 0x64 + 0xAA]$$

$$= \sim [0x123] // \text{ Only the lower byte } 0x23 \text{ executes the Not operation.} = 0xDC$$

Instruction Packet should be 0xFF, 0xFF, 0x01, 0x05, 0x03, 0x0C, 0x64, 0xAA, 0xDC.

4、コマンド

書き込みコマンドと読み取りコマンドが2種類あります。

書き込みコマンド: パラメータがついています、主にサーボに動作指令を送信します。

読み取りコマンド: パラメータがついていません、読み取りコマンドと同じです。サーボは読み取りコマンドを受信後、設定内容、現情報などを読み取ってコントロールボードに送信します。

★注意: コントロールボードは読み取りコマンドを送信後、受信できるように設定してください。

すべてのコマンドを表 2 に示します。

表2.コマンド

No.	コマンド名	タイプ	コマンド値	ビット長
1	SERVO_MOVE_TIME_WRITE	WR	1	7
2	SERVO_MOVE_TIME_READ	RD	2	3
3	SERVO_MOVE_TIME_WAIT_WRITE	WR	7	7
4	SERVO_MOVE_TIME_WAIT_READ	RD	8	3
5	SERVO_MOVE_START	-	11	3
6	SERVO_MOVE_STOP	-	12	3
7	SERVO_ID_WRITE	WR	13	4
8	SERVO_ID_READ	RD	14	3
9	SERVO_ANGLE_OFFSET_ADJUST	-	17	4
10	SERVO_ANGLE_OFFSET_WRITE	WR	18	3
11	SERVO_ANGLE_OFFSET_READ	RD	19	3
12	SERVO_ANGLE_LIMIT_WRITE	WR	20	7
13	SERVO_ANGLE_LIMIT_READ	RD	21	3
14	SERVO_VIN_LIMIT_WRITE	WR	22	7
15	SERVO_VIN_LIMIT_READ	RD	23	3
16	SERVO_TEMP_MAX_LIMIT_WRITE	WR	24	4
17	SERVO_TEMP_MAX_LIMIT_READ	RD	25	3
18	SERVO_TEMP_READ	RD	26	3
19	SERVO_VIN_READ	RD	27	3
20	SERVO_POS_READ	RD	28	3
21	SERVO_OR_MOTOR_MODE_WRITE	WR	29	7
22	SERVO_OR_MOTOR_MODE_READ	RD	30	3
23	SERVO_LOAD_OR_UNLOAD_WRITE	WR	31	4
24	SERVO_LOAD_OR_UNLOAD_READ	RD	32	3
25	SERVO_LED_CTRL_WRITE	WR	33	4
26	SERVO_LED_CTRL_READ	RD	34	3
27	SERVO_LED_ERROR_WRITE	WR	35	4
28	SERVO_LED_ERROR_READ	RD	36	3

※名称は自分が使いやすいように変更できます。

コマンド値は表1、フレームフォーマットの“Cmd”です。

ビット長は表1、フレームフォーマットの“Length”です。

5、コマンドの説明

表2の各コマンドの説明を行います。

★下位バイト(LOW_BYTE) &上位バイト(HIGH_BYTE)について

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
MSB		HIGH_BYTE						LOW_BYTE				LSB			

下位バイト(LOW_BYTE): 8ビット(b7~b0)

上位バイト(HIGH_BYTE): 8ビット(b15~b8)

★No.1 SERVO_MOVE_TIME_WRITE コマンド値:1 ビット長:7

↑ ↑ ↑ ↑
表2のNo コマンド名 コマンド値 ビット長

No.1 SERVO_MOVE_TIME_WRITE コマンド値:1 ビット長:7

動作角度及び動作スピード制御のコマンドです。

パラメータ = 1 → 角度 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 2 → 角度 上位バイト(HIGH_BYTE) 数値:0~1000 対応角度:0~240°
制御可能最小角度は0.24° です。

パラメータ = 3 → 時間 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 4 → 時間 上位バイト(HIGH_BYTE) 時間範囲:0~30000ms

サーボモータを受信後、目標角度までの動作時間です。

No.2 SERVO_MOVE_TIME_READ コマンド値:2 ビット長:3

読み取りコマンドです。6章の表4を参照ください。

No.3 SERVO_MOVE_TIME_WAIT_WRITE コマンド値:7 ビット長:7

条件付きの動作角度及び動作スピード制御のコマンドです。SERVO_MOVE_STARTコマンドと一緒に使います。

パラメータ = 1 → 角度 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 2 → 角度 上位バイト(HIGH_BYTE) 数値:0~1000 対応角度:0~240°
制御可能最小角度は0.24° です。

パラメータ = 3 → 時間 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 4 → 時間 上位バイト(HIGH_BYTE) 時間範囲:0~30000ms

サーボモータを受信後、現在角度から目標角度までの動作時間です。

★注意 No.1との違い

サーボはSERVO_MOVE_TIME_WAIT_WRITEのコマンドを受信後、すぐ動作しない。

SERVO_MOVE_STARTコマンドを受信してから、動作をスタートする。

時間はSERVO_MOVE_STARTコマンドを受信後、目標角度までの動作時間です。

No.4 SERVO_MOVE_TIME_WAIT_READ コマンド値:8 ビット長:3

読み取りコマンドです。6章の表4を参照ください。

No.5 SERVO_MOVE_START コマンド値:11 ビット長:3

上記のNo.3 SERVO_MOVE_TIME_WAIT_WRITEコマンドと一緒に使用します。
No.3の★の内容をご確認ください。

No.6 SERVO_MOVE_STOP コマンド値:11 ビット長:3

動作停止のコマンドです。サーボはSERVO_MOVE_STOPを受信後、すぐ動作を停止します。角度をホールドします。

No.7 SERVO_ID_WRITE コマンド値:13 ビット長:4

ID書き込みのコマンドです。

パラメータ = 1 → サーボモータのID値 0~253 デフォルト値:1

No.8 SERVO_ID_READ コマンド値:14 ビット長:3

サーボのIDを読み取って、コントロールボードに送信します。6章の表4を参照ください。

No.9 SERVO_ANGLE_OFFSET_ADJUST コマンド値:17 ビット長:4

ポジション調整のコマンドです。

パラメータ = 1 → サーボモータ内部のオフセット値 範囲:-125~125 対応角度:-30° ~ 30° サーボは受信後、すぐポジション調整を開始します。

★注意

1. データ値を「unsigned char」に変更してから送信してください。
 2. 非保持データ(EEPROMに書き込みしないため、再起動で消える)
-

No.10 SERVO_ANGLE_OFFSET_WRITE コマンド値:18 ビット長:3

ポジション値設定のコマンドです

パラメータ = 1 → サーボモータ内部のオフセット値 範囲:-125~125 対応角度:-30° ~ 30°

★注意

- 1, No.9と同じですが、設定値をEEPROMに書き込んで再起動しても消えない(保持データ)
-

No.11 SERVO_ANGLE_OFFSET_READ コマンド値:19 ビット長:3

ポジション値の読み取りコマンドです。6章の表4を参照ください。

No.12 SERVO_ANGLE_LIMIT_WRITE コマンド値:20 ビット長:7

サーボの角度リミットの設定です。サーボは受信後、設定した角度範囲で動作します。

パラメータ = 1 → 最小角度 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 2 → 最小角度 上位バイト(HIGH_BYTE) 数値:0~1000

パラメータ = 3 → 最大角度 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 4 → 最大角度 上位バイト(HIGH_BYTE) 数値:0~1000

★注意

1. 最小角度<最大角度
2. 保持データ(EEPROMに書き込み)

No.13 SERVO_ANGLE_LIMIT_READ コマンド値:21 ビット長:3

上記No.12の動作角度リミットの読み取りコマンドです。6章の表4を参照ください。

No.14 SERVO_VIN_LIMIT_WRITE コマンド値:22 ビット長:7

サーボの入力電圧リミット値設定のコマンドです。

入力電圧は設定範囲を超えると、LEDが点滅します。また保護するため、自動的に電源をOFFして脱力状態となります。

パラメータ = 1 → 最小動作電圧 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 2 → 最小動作電圧 上位バイト(HIGH_BYTE) 数値:4500~12000mV

パラメータ = 3 → 最大動作電圧 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 4 → 最大動作電圧 上位バイト(HIGH_BYTE) 数値:4500~12000mV

★注意

1. 最小動作電圧<最大動作電圧
2. 保持データ(EEPROMに書き込み)
3. No.27のアラームの設定が必要

No.15 SERVO_VIN_LIMIT_READ コマンド値:23 ビット長:3

上記No.14の入力電圧リミット値の読み取りコマンドです。6章の表4を参照ください。

No.16 SERVO_TEMP_MAX_LIMIT_WRITE コマンド値:24 ビット長:4

温度リミット値設定のコマンドです。サーボの内部温度は設定温度を超えると、LEDは点滅します。また保護するため、自動的に電源をOFFして脱力状態となります。温度警報を解除すると、サーボは再起動して、トルクを回復します。

パラメータ = 1 → 50~100°C

★注意

1. 保持データ(EEPROMに書き込み)
2. No.27のアラームの設定が必要

No.17 SERVO_TEMP_MAX_LIMIT_READ コマンド値:25 ビット長:3

上記No.16の温度リミット値の読み取りコマンドです。6章の表4を参照ください。

No.18 SERVO_TEMP_READ コマンド値:26 ビット長:3

サーボの内部温度の読み取りコマンドです。6章の表4を参照ください。

No.19 SERVO_VIN_READ コマンド値:27 ビット長:3

サーボの入力電圧の読み取りコマンドです。6章の表4を参照ください。

No.20 SERVO_POS_READ コマンド値:28 ビット長:3

サーボの角度の読み取りコマンドです。6章の表4を参照ください。

No.21 SERVO_OR_MOTOR_MODE_WRITE コマンド値:29 ビット長:7

サーボの動作モード(サーボモード/回転モード)設定のコマンドです。

パラメータ = 1 → 0/1 0:サーボモード、1:回転モード デフォルト値: 0

パラメータ = 2 → なし

パラメータ = 3 → 回転速度(回転モードのみ) 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 4 → 回転速度(回転モードのみ) 上位バイト(HIGH_BYTE)

数値: -1000~1000

-(マイナス): 反時計回り +(プラス): 時計回り

★注意

1. 回転速度のデータ値を「unsigned short int」に変更してから送信してください。
 2. 非保持データ(EEPROMに書き込みしないため、再起動で消える)
-

No.22 SERVO_OR_MOTOR_MODE_READ コマンド値:30 ビット長:7

上記No.21のサーボモード/回転モードの読み取りコマンドです。6章の表4を参照ください。

No.23 SERVO_LOAD_OR_UNLOAD_WRITE コマンド値:31 ビット長:4

サーボのトルク有無設定のコマンドです。

パラメータ = 1 → 0/1

0 : UNLOAD トルク無し(脱力)

1 : LOAD トルク有り

★注意

1. 保持データ(EEPROMに書き込み)
-

No.24 SERVO_LOAD_OR_UNLOAD_READ コマンド値:32 ビット長:3

上記No.23のトルク有無設定の読み取りコマンドです。6章の表4を参照ください。

No.25 SERVO_LED_CTRL_WRITE コマンド値:33 ビット長:4

サーボの表示LED ON/OFF設定のコマンドです。

パラメータ = 1 → 0/1

0 : LED ON

1 : LED OFF

★注意

1. 保持データ(EEPROMに書き込み)

No.26 SERVO_LED_CTRL_READ コマンド値:34 ビット長:3

上記No.25のLED ON/OFF設定の読み取りコマンドです。6章の表4を参照ください。

No.27 SERVO_LED_ERROR_WRITE コマンド値:35 ビット長:4

異常アラーム(LED点滅)設定のコマンドです。

パラメータ = 1 → 0~7

お知らせアラーム内容を表3に示します。

表3

0	アラームなし
1	温度リミット
2	電圧リミット
3	温度リミット & 電圧リミット
4	オーバーロード
5	温度リミット&オーバーロード
6	電圧リミット&オーバーロード
7	温度リミット&電圧リミット&オーバーロード

★注意

1. 保持データ(EEPROMに書き込み)
2. No.25のLED OFFの設定時でもお知らせアラームLEDを動作します。

No.28 SERVO_LED_ERROR_READ コマンド値:36 ビット長:3

上記No.27の異常アラーム設定の読み取りコマンドです。6章の表4を参照ください。

6、読み取りコマンド

表2の読み取りコマンドを表4に示します。

表4.読み取りコマンド

No.	コマンド名	タイプ	コマンド値	ビット長
2	SERVO_MOVE_TIME_READ	RD	2	3
4	SERVO_MOVE_TIME_WAIT_READ	RD	8	3
8	SERVO_ID_READ	RD	14	3
11	SERVO_ANGLE_OFFSET_READ	RD	19	3
13	SERVO_ANGLE_LIMIT_READ	RD	21	3
15	SERVO_VIN_LIMIT_READ	RD	23	3
17	SERVO_TEMP_MAX_LIMIT_READ	RD	25	3
18	SERVO_TEMP_READ	RD	26	3
19	SERVO_VIN_READ	RD	27	3
20	SERVO_POS_READ	RD	28	3
22	SERVO_OR_MOTOR_MODE_READ	RD	30	3
24	SERVO_LOAD_OR_UNLOAD_READ	RD	32	3
26	SERVO_LED_CTRL_READ	RD	34	3
28	SERVO_LED_ERROR_READ	RD	36	3

No.2 SERVO_MOVE_TIME_READ コマンド値:2 ビット長:3

動作角度及び動作スピード制御の設定値です。

パラメータ = 1 → 角度 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 2 → 角度 上位バイト(HIGH_BYTE) 数値:0~1000 対応角度:0~240°

パラメータ = 3 → 時間 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 4 → 時間 上位バイト(HIGH_BYTE) 時間範囲:0~30000ms

No.4 SERVO_MOVE_TIME_WAIT_READ コマンド値:8 ビット長:3

SERVO_MOVE_STARTコマンド受信後の動作角度及び動作スピード制御の設定値です。

パラメータ = 1 → 角度 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 2 → 角度 上位バイト(HIGH_BYTE) 数値:0~1000 対応角度:0~240°

パラメータ = 3 → 時間 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 4 → 時間 上位バイト(HIGH_BYTE) 時間範囲:0~30000ms

No.8 SERVO_ID_READ コマンド値:14 ビット長:3

サーボIDです。

デフォルト値:1

パラメータ = 1 → サーボモータのID値 0~254

★注意

1. サーボのIDが分からない時、ブロードキャストID = 254で読み取ってください。但し、接続しているサーボはひとつ(調査したいサーボのみ)だけにしてください。

2. 他の読み取りコマンドはブロードキャストID = 254の場合が返答しません。

No.11 SERVO_ANGLE_OFFSET_READ コマンド値:19 ビット長:3

ポジションの設定値です。

デフォルト:0

パラメータ = 1 → サーボモータ内部のオフセット値 範囲:-125~125

No.13 SERVO_ANGLE_LIMIT_READ コマンド値:21 ビット長:3

サーボの角度tptの設定値です。

デフォルト最小値:0

デフォルト最大値:1000

パラメータ = 1 → 最小角度 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 2 → 最小角度 上位バイト(HIGH_BYTE) 数値:0~1000

パラメータ = 3 → 最大角度 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 4 → 最大角度 上位バイト(HIGH_BYTE) 数値:0~1000

No.15 SERVO_VIN_LIMIT_READ コマンド値:23 ビット長:3

サーボの入力電圧リミットの設定値です。

デフォルト最小値:4500mV

デフォルト最大値:12000mV

パラメータ = 1 → 最小動作電圧 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 2 → 最小動作電圧 上位バイト(HIGH_BYTE) 数値:4500~12000mV

パラメータ = 3 → 最大動作電圧 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 4 → 最大動作電圧 上位バイト(HIGH_BYTE) 数値:4500~12000mV

No.17 SERVO_TEMP_MAX_LIMIT_READ コマンド値:25 ビット長:3

温度リミットの設定値です。

デフォルト:85°C

パラメータ = 1 → 50~100°C

No.18 SERVO_TEMP_READ コマンド値:26 ビット長:3

サーボの内部温度です。

No.19 SERVO_VIN_READ コマンド値:27 ビット長:3

サーボの入力電圧です。6章の表4を参照ください。

パラメータ = 1 → 入力電圧 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 2 → 入力電圧 上位バイト(HIGH_BYTE)

No.20 SERVO_POS_READ コマンド値:28 ビット長:3

サーボの角度です。

パラメータ = 1 → 角度 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 2 → 角度 上位バイト(HIGH_BYTE)

★注意

1. マイナス値の可能性があるので、データ値を「signed short int」に変更してください。

No.22 SERVO_OR_MOTOR_MODE_READ コマンド値:30 ビット長:7

サーボの動作モード(サーボモード/回転モード)の設定値です。

デフォルト値: 0 (サーボモード)

パラメータ = 1 → 0/1 0:サーボモード、1:回転モード デフォルト値: 0

パラメータ = 2 → なし 0 に設定

パラメータ = 3 → 回転速度(回転モードのみ) 下位バイト(LOW_BYTE)

パラメータ = 4 → 回転速度(回転モードのみ) 上位バイト(HIGH_BYTE)

数値:-1000~1000

-(マイナス): 反時計回り +(プラス): 時計回り

No.24 SERVO_LOAD_OR_UNLOAD_READ コマンド値:32 ビット長:3

サーボのトルク有無の設定値です。

デフォルト値: 0

パラメータ = 1 → 0/1

LED

No.26 SERVO_LED_CTRL_READ コマンド値:34 ビット長:3

サーボの表示LED ON/OFFの設定値です。

デフォルト値: 0

パラメータ = 1 → 0/1

0 : LED ON

1 : LED OFF

No.28 SERVO_LED_ERROR_READ コマンド値:36 ビット長:3

異常アラームの設定値です。

パラメータ = 1 → 0~7

詳細は表3を参照ください。